УДК 613.6 : 667

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА НА ЭТАПЕ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «ЭМПИЛС»

И. В. Богданова, О. В. Дымникова, С. Н. Холодова, И. Н. Лоскутникова
Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, РФ
bogirka@gmail.com
DymOVal.mail.ru
svkholodova@gmail.com

Статья посвящена актуальной проблеме внедрения эффективной системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТ и ОЗ). Методика оценки профессиональных рисков рассмотрена с точки зрения управления безопасностью труда и охраной здоровья на предприятии химической промышленности. Предлагается внедрение методики идентификации опасностей на основе количественной и качественной оценки вероятности негативного исхода. Ранжирование потенциально вредных профессиональных факторов представлено как метод, позволяющий эффективно управлять рисками нарушения здоровья работников современных предприятий по производству лакокрасочных материалов. Применение данной методики позволяет максимально снизить вероятность возникновения инцидентов и несчастных случаев и дает предприятию, внедрившему систему МБТ и ОЗ, возможность постоянно ее совершенствовать, повышая производительность труда и снижая расходы на ликвидацию негативных последствий и страховые выплаты.

Ключевые слова: профессиональный риск, оценка профессионального риска, методы оценки профессионального риска.

UDC 613.6 : 667

APPLICATION OF QUANTITATIVE ANALYSIS METHOD AT THE STAGE OF OCCUPATIONAL HAZARDS ASSESSMENT ON THE EXAMPLE OF "EMPILS".

I. V. Bogdanova, O.V. Dymnikova, S. N. Kholodova, I. N. Loskutnikov
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation
bogirka@gmail.com
DymOVal.mail.ru
svkholodova@gmail.com

The article is devoted to the problem of an effective occupational safety and health management systems introduction. The authors considered the occupational risks assessment technique from the point of view of occupational safety and health management in the chemical industry. They proposed the implementation of hazards identification methodology on the basis of quantitative and qualitative assessment of probability of further negative outcomes. The ranking of potentially harmful occupational factors is presented as a method to efficiently manage the risks of health disorders of workers of modern paints and varnishes enterprises. The application of this technique allows minimizing the probability of incidents and accidents and provides the companies that have implemented this technique the possibility to continuously improve it, thus increasing the productivity and reducing costs on the insurance and elimination of negative effects.

Keywords: professional risk; occupational risk assessment; methods of occupational risk assessment

Введение. Несмотря на оснащение современных предприятий лакокрасочной промышленности новейшей техникой и внедрение передовых технологий, требуется разра-

Introduction. Despite the modern paints and varnishes industry enterprises with their latest equipment and the introduction of ad-

ботка комплексных профилактических мероприятий по оптимизации условий труда и снижению риска развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний.

Внедрение требований стандарта BS OHSAS 18001: 2007 (система менеджмента охраны труда и производственной безопасности) позволяет создать единую систему полномасштабного мониторинга, объективной оценки и согласованной работы всех звеньев цепи управления производственными рисками [1]. Государственные стандарты Российской Федерации ГОСТ 12.0.230-2007 и ГОСТ Р 54934-2012 (OHSAS 18001) полностью тождественны документам Международной организации труда ILO-OSH 2001 Guideline son occupational safety and health management systems (Руководство по системам управле-ния охраной труда) и BS OHSAS 18001: 2007 British Standard «Occupational Healthand Safety Management SystemS peci-fication» (Британский стандарт «Система менеджмента охраны здоровья и обеспече-ния безопасности труда. Требования»). Это делает возможным создание целостной системы управления профессиональными рисками [2, 3].

Одна из основных задач внедрения стандартной системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТ и ОЗ) — выявление факторов риска в области охраны труда и правил безопасности с последующим их ранжированием.

Прежде чем приступать к идентификации опасностей и оценке рисков, необходимо определиться с терминологией.

На основе проведенных исследований мы предполагаем, что целесообразно расценивать опасность как источник риска, а ситуацию и действие — как технологическую операцию. Таким образом, можно построить схему возникновения риска из технологической операции (рис. 1) [3].

vanced technologies, we need to develop complex preventive measures on optimization of working conditions and reduction of the risk of occupational diseases.

The implementation of BS OHSAS 18001: 2007 requirements (occupational health and safety management system) makes it possible to create a unified system of comprehensive monitoring, objective assessment and coherent work of all the links of the industrial risk management chain [1]. Russian Federation state standards GOST 12.0.230-2007 and GOST R 54934-2012 (OHSAS 18001) are completely identical with the documents of International labor organization ILO-OSH 2001 Guidelines on the occupational safety and health management systems and BS OHSAS 18001: 2007 British Standard "Occupational Health and Safety Management System Specification". This makes it possible to create an integrated system of professional risk management [2, 3].

One of the main objectives of the implementation of the standard management system of occupational safety and health is the identification of risk factors in occupational health and safety regulations and their subsequent ranking.

Before proceeding to identification of hazards and risks assessment, it is necessary to define the terminology.

On the basis of this research we assume that it is appropriate to regard the hazard as a source of risk, and the situation and action as a technological operation. Thus, it is possible to construct a risk scheme of the technological operations (Fig. 1) [3].

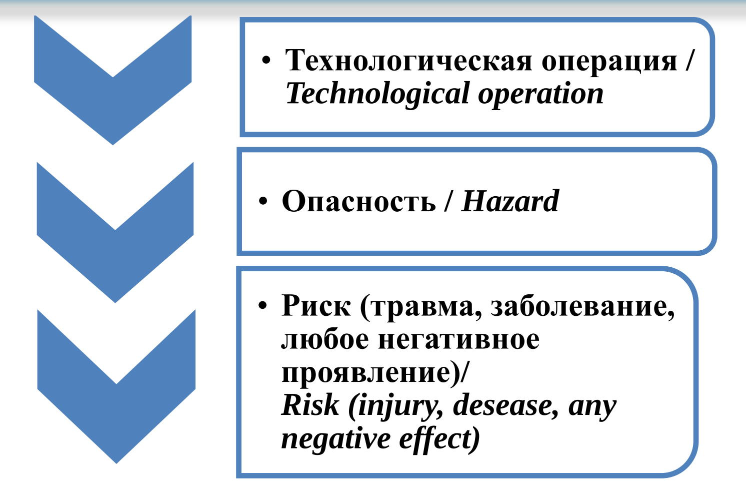


Рис. 1. Идентификация рисков «операция — опасность — риск»

Fig. 1. Risk identification "operation — hazard — risk"

По результатам идентификации опасностей и рисков проводится их ранжирование. Единого метода по оценке рисков нет, и согласно ГОСТ 12.0.230-2007 оценка рисков может быть детализирована до такой степени, которая достаточна для определения соответствующих мер управления. Организация может использовать различные методы по своему усмотрению, методики могут разрабатываться индивидуально, становясь ноу-хау каждого предприятия [3]. Основное требование — метод должен соответствовать области применения СМБТ и ОЗ, характеру деятельности организации, удовлетворять ее потребностям с точки зрения подробности, полноты, полезности и достоверности получаемой информации [1, 2, 3].

Необходимые замеры проводились на различных технологических участках ростовского ЗАО «Эмпилс», специализирующегося на производстве универсальных и специальных эмалей и красок, средств защиты поверхностей, вспомогательных и сопутствующих материалов. Кроме того, ЗАО «Эмпилс» — один из крупнейших отечественных производителей оксида цинка (цинковых белил).

Анализ результатов исследования. Использование метода количественной оценки потенциальной вредности производственных процессов является, по мнению авторов, наиболее подходящей для анализа и оценки

The ranking is conducted in accordance with the results of identification of hazards and risks. There is no single method for risk assessment, and according to GOST 12.0.230-2007 risk assessment may be detailed to such an extent that is sufficient to determine the appropriate management measures. Organization can use various techniques at its discretion; techniques can be developed individually, becoming know-how of each company [3]. The main requirement is that the method should match the scope of standard management system of occupational safety and health, the nature of the organization, as well as meet its needs, in terms of detail, completeness, usefulness and reliability of information [1, 2, 3].

The necessary measurements were carried out on different technological areas of the Rostov enterprise "Empils", that specializes in the production of universal and special enamels and paints for protection of surfaces, auxiliary and related materials. In addition, "Empils" is one of the largest domestic producers of zinc oxide (zinc white).

Research results analysis. The use of quantitative evaluation method of the production processes potential harmfulness is, according to the authors, the most suitable for the analysis and evaluation of operational

производственных рисков лакокрасочного предприятия [4, 5].

Вероятность действия j-го вредного фактора может быть определена по формуле:

$$P^b{}_j = P_j{}^b P_j{}^p P_j{}^{nc}, \quad (1)$$

где $P_j{}^b$ — вероятность наличия в рабочей зоне j-го вредного вещества; $P_j{}^p$ — вероятность нахождения человека в зоне действия j-го вредного фактора; $P_j{}^{nc}$ — поражающая способность j-го вредного вещества.

Вероятность наличия в рабочей зоне j-го вредного вещества:

$$P_j{}^b = \frac{t_j^b}{T_{см}}, \quad (2)$$

где t_j^b — время действия j-го вредного вещества в течение рабочей смены.

Вероятность нахождения человека в зоне действия j-го вредного фактора:

$$P_j{}^p = \frac{t_j^p}{T_{см}}, \quad (3)$$

где t_j^p — время нахождения человека в зоне действия вредного фактора в течение рабочей смены.

Поражающая способность j-го вредного вещества:

$$P_j{}^{nc} = \frac{d_j}{D_j}, \quad (4)$$

где d_j — фактическое содержание j-го вредного вещества; Dj — предельное содержание j-го вредного вещества.

Предельное содержание — это такое количество вредного вещества, при котором работающие подлежат немедленной эвакуации из опасной зоны. Подставив в формулу (1) значения $P_j{}^b P_j{}^p P_j{}^{nc}$, получим:

$$P_{bj} = \frac{t_j^b t_j^p d}{D_j (T_{см})^2}. \quad (5)$$

По данной методике были определены вероятности воздействия вредного фактора для каждой профессии.

На рис. 2–8 представлены гистограммы вероятности воздействия химических вредных веществ и шума.

risks of paints and varnishes enterprises [4, 5].

The probability of action of hazardous factor j can be determined according to the formula:

$$P^b{}_j = P_j{}^b P_j{}^p P_j{}^{nc}, \quad (1)$$

where $P_j{}^b$ is the probability of the presence of the harmful substance j in the working area; $P_j{}^p$ is the probability of hazardous factor j being in the area; $P_j{}^{nc}$ — the killability of the harmful substances j.

The probability of the presence of the harmful substances j in the working area:

$$P_j{}^b = \frac{t_j^b}{T_{см}}, \quad (2)$$

where t_j^b— the action period of the harmful substances j during the work shift.

The probability of a person being in the area of the of harmful factor j:

$$P_j{}^p = \frac{t_j^p}{T_{см}}, \quad (3)$$

where t_j^p — the residence time of a person in the action zone of harmful factors during the work shift.

The killability of the harmful substance j:

$$P_j{}^{nc} = \frac{d_j}{D_j}, \quad (4)$$

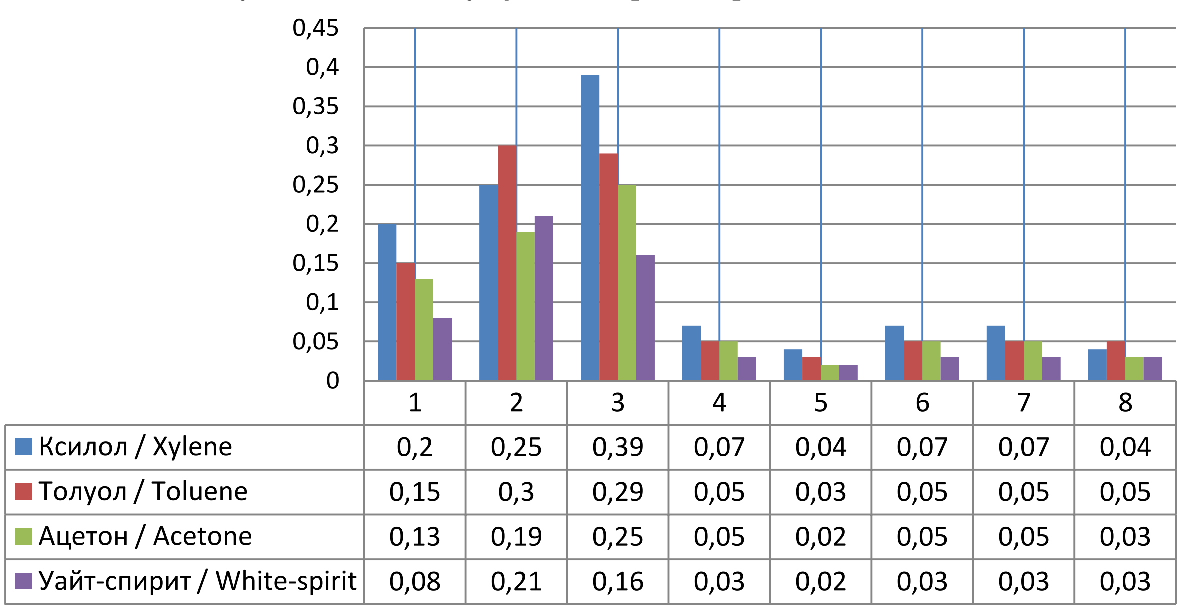
where d_j is the actual quantity of the harmful substance j; Dj — the largest possible quantity of the harmful substance j.

The largest possible quantity is the amount of harmful substance, wherein the people in work should be immediately evacuated from the danger zone. Using the $P_j{}^b P_j{}^p P_j{}^{nc}$ values in the formula (1), we get:

$$P_{bj} = \frac{t_j^b t_j^p d}{D_j (T_{см})^2}. \quad (5)$$

Having used this technique the probability of exposures for each occupation was determined.

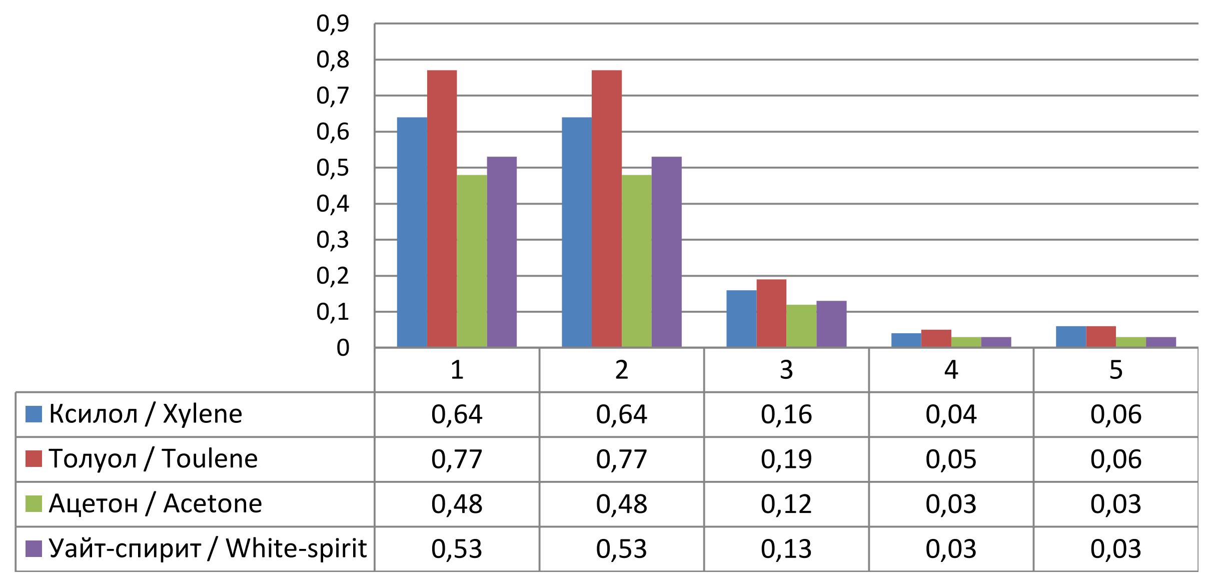
In Fig. 2-8 are histograms of the probability of exposure to chemical pollutants and noise.



	1	2	3	4	5	6	7	8
Ксилол / Xylene	0,2	0,25	0,39	0,07	0,04	0,07	0,07	0,04
Толуол / Toluene	0,15	0,3	0,29	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05
Ацетон / Acetone	0,13	0,19	0,25	0,05	0,02	0,05	0,05	0,03
Уайт-спирит / White-spirit	0,08	0,21	0,16	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03

Рис. 2. Вероятность воздействия химических факторов на работников лаборатории контроля качества вододисперсионных красок (ВДК) и эмалей:1 — инженер-лаборант группы эмалей (кабинет); 2 — инженер-лаборант группы эмалей (комната нанесения покрытий); 3 — техник-лаборант (кабинет);4 — техник-лаборант (бисерные мельницы); 5 — пробоотборщик (загрузка); 6 — пробоотборщик (бисерные мельницы);7 — начальник лаборатории (кабинет); 8 — начальник лаборатории(комната нанесения покрытий)

Fig. 2. The potential impact of chemical factors on employees of the quality control laboratory of water-dispersible paints and enamels: 1 — lab engineer of enamels group (office room); 2 — lab engineer of enamels group (coating room); 3 —lab technician (office room); 4 —lab technician (bead mills); 5 —sampler (input); 6 —sampler (bead mills); 7 — head of laboratory (office room); 8 — head of laboratory (coating room)



	1	2	3	4	5
Ксилол / Xylene	0,64	0,64	0,16	0,04	0,06
Толуол / Toulene	0,77	0,77	0,19	0,05	0,06
Ацетон / Acetone	0,48	0,48	0,12	0,03	0,03
Уайт-спирит / White-spirit	0,53	0,53	0,13	0,03	0,03

Рис. 3. Вероятность воздействия химических факторов на работников лаборатории контроля качества сырья и лаков: 1 — инженер-лаборант (лаки);
2 — техник-лаборант; 3 — начальник лаборатории;
4 — пробоотборщик (лаборатория);
5 — пробоотборщик (лаки)

Fig. 3. The potential impact of chemical factors on employees of quality control laboratory of raw materials and varnishes: 1 — lab engineer (varnishes); 2 —lab technician; 3 —head of laboratory; 4 — the sampler (laboratory);
5 —sampler (varnishes)

Научно-исследовательская лаборатория
Research laboratory

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ксилол / Xylene	0,16	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,16	0,01	0,08	0,04	0,16	0,01	0,08
Толуол / Toluene	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,13	0,01	0,06	0,03	0,13	0,01	0,06
Ацетон / Acetone	0,09	0,01	0,01	0,01	0,05	0,02	0,09	0,01	0,2	0,02	0,09	0,01	0,2
Уайт-спирит / White-spirit	0,06	0	0	0	0,01	0,02	0,06	0	0,04	0,02	0,06	0	0,04

Рис. 4. Вероятность воздействия химических факторов на работников научно-исследовательской лаборатории: 1 — технолог (загрузка); 2 — руководитель группы эмалей (эмали); 3 — руководитель группы эмалей (комната диспергирования); 4 — руководитель группы эмалей (зал № 1); 5 — руководитель группы эмалей (комната нанесения покрытий); 6 — технолог эмалей (цех эмалей); 7 — технолог эмалей (комната диспергирования); 8 — технолог эмалей (зал № 1); 9 — технолог группы эмалей (комната нанесения покрытий); 10 — лаборант эмалей (цех);
11 — лаборант эмалей (комната диспергирования);
12 — лаборант эмалей (зал № 1); 13 — лаборант эмалей (комната нанесения покрытий)

Fig. 4. The potential impact of chemical factors on employees of the research laboratory : 1 — technologist (input); 2 —head of enamels group (enamel); 3 —head of enamels group (dispersion room); 4 —head of enamels group (room No. 1); 5 — head of enamels group (coating room); 6 — enamels technologist (enamels workshop); 7 — enamels technologist (dispersion room);8 — enamels technologist (room No. 1); 9 —enamels group technologist (coating room); 10 — enamels laboratory assistant (workshop); 11 — enamels laboratory assistant (dispersion room);
12 — enamels laboratory assistant (room No. 1);
13 —enamels laboratory assistant (coating room)

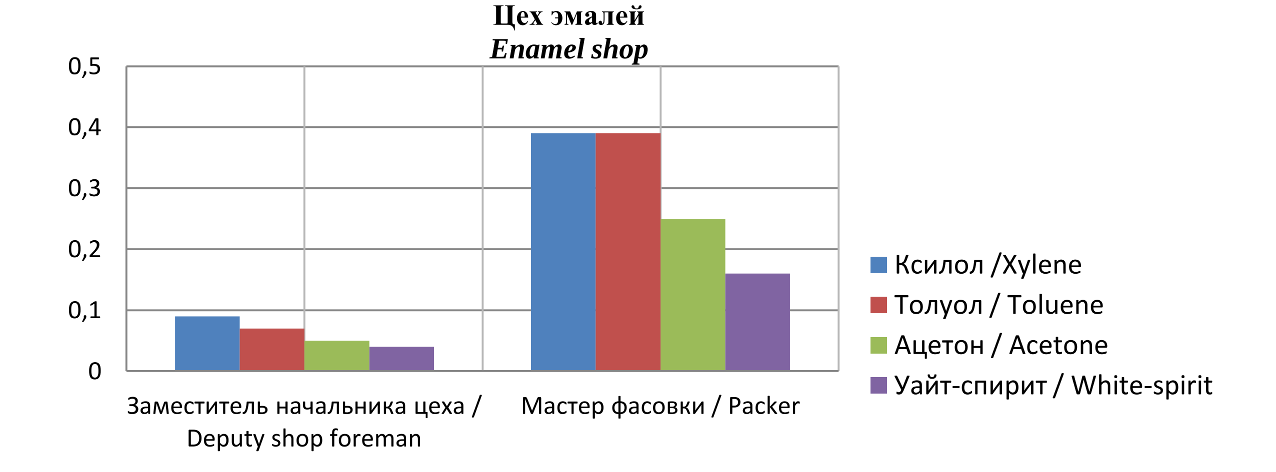


Рис. 5. Вероятность воздействия химических факторов на работников цеха эмалей

Fig. 5. The potential impact of chemical factors on the workers of the enamels shop

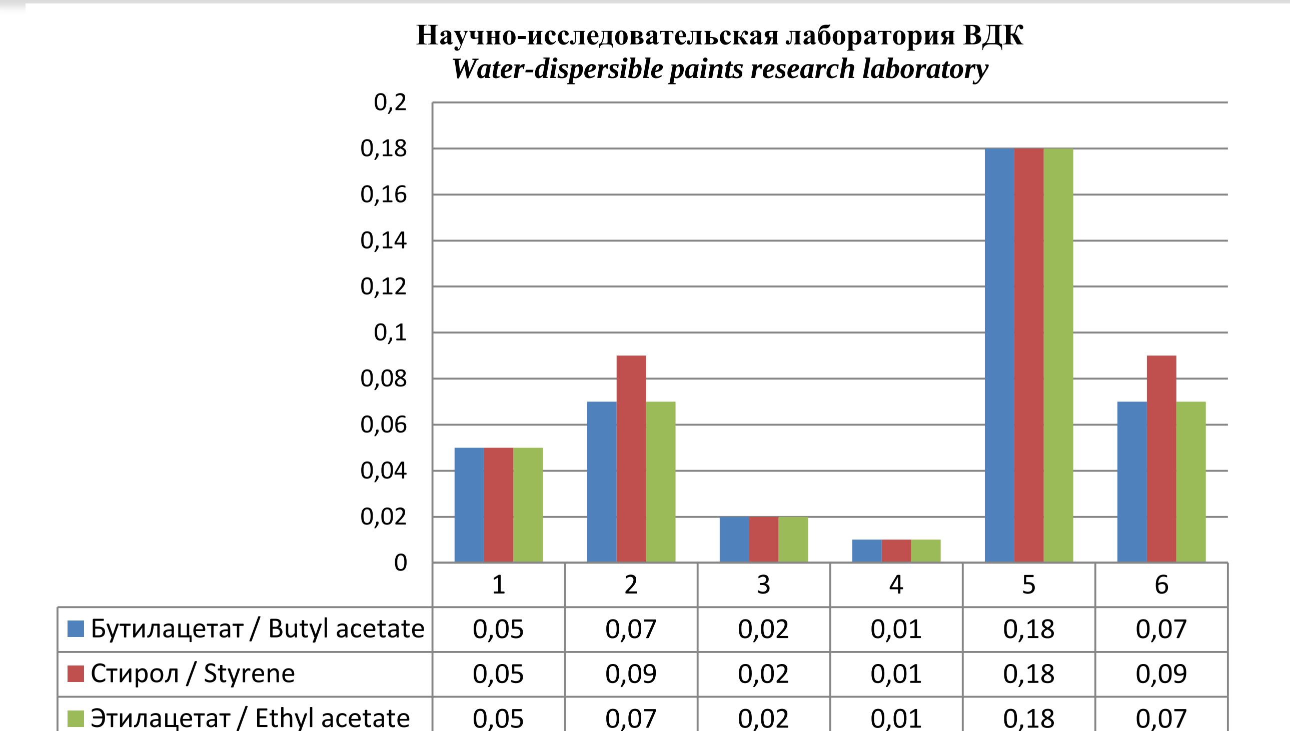


Рис. 6. Вероятность воздействия химических факторов на работников научно-исследовательской лаборатории ВДК: 1 — руководитель ВДК (рабочий зал); 2 — руководитель ВДК (комната диспергирования); 3 — директор департамента (рабочий зал ВДК); 4 — директор департамента (комната диспергирования); 5 — технолог ВДК (рабочий зал); 6 — технолог ВДК (комната диспергирования)

Fig. 6. The potential impact of chemical factors on the water-dispersible paints research laboratory employees: 1 — head of the laboratory (work room); 2 — head of the laboratory (dispersion room); 3 — head of the department (operating room); 4 — head of the department (dispersion room); 5 — technologist (operating room); 6 — technologist (dispersion room)

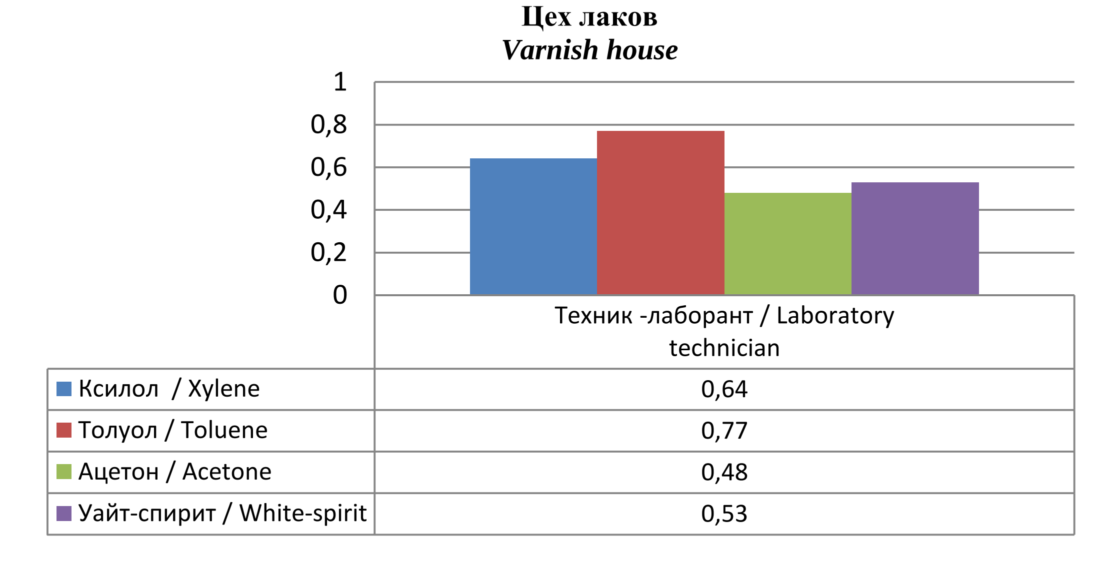


Рис. 7. Вероятность воздействия химического фактора на техника-лаборанта цеха лаков

Fig. 7. The probability of varnishes shop laboratory technician exposure to chemical factors

Анализ расчетных данных показал, что техник-лаборант и инженер-лаборант группы эмалей с наибольшей вероятностью подвержены воздействию вредных химических

The analysis of the calculated data showed that the lab technician and the lab engineer of enamels group are most likely exposed to harmful chemical production factors in the

производственных факторов в лаборатории контроля качества ВДК и эмалей, в кабинете и в комнате нанесения покрытий. Вероятность воздействия — от 0,2 до 0,4. Учитывая концентрацию и время воздействия, наиболее вредным веществом является ксилол.

В лаборатории качества сырья и лаков наибольшей опасности подвержены также техник-лаборант и инженер-лаборант. Вероятность воздействия — от 0,5 до 0,8. Учитывая концентрацию и время воздействия, наиболее вредным веществом является ксилол.

В научно-исследовательской лаборатории наиболее вредные должности — технолог и лаборант группы эмалей. Особенно опасны этапы загрузки в комнате нанесения покрытий и в комнате диспергирования. Вероятность воздействия вредных факторов — от 0,1 до 0,2. Примерно одинаковое вредное воздействие на организм оказывают и ксилол, и толуол, и ацетон.

В цехе эмалей наиболее подвержен риску мастер фасовки. Особенно опасны ксилол и толуол (вероятность воздействия — около 0,4). Потенциальное негативное воздействие ацетона и уайт-спирита — от 0,05 до 0,4.

В научно-исследовательской лаборатории ВДК с наибольшей вероятностью воздействию вредных факторов подвержен технолог в рабочем зале и комнате диспергирования. Особенно опасны этилацеат и стирол. Вероятность их воздействия — от 0,1 до 0,6.

Итак, наиболее вредной является работа техника-лаборанта цеха лаков. В данном случае довольно высока потенциальная опасность воздействия химических веществ, особенно толуола (вероятность приближается к 0,8).

Что касается воздействия шума (рис. 8), то наибольшим рискам подвержены сотрудники, проводящие большую часть рабочего времени в комнате диспергирования и в зале ВДК, а также технолог и руководитель группы эмалей за рабочим столом с ПК.

quality control laboratory of water-dispersible paints and enamels, in the office and in the coating room. The probability of impact is from 0.2 to 0.4. Taking into account the concentration and the time of exposure the most harmful substance is xylene.

In the raw materials and varnishes quality laboratory the lab technician and the lab engineer are exposed to the greatest risk. The probability of exposure is from 0.5 to 0.8. Taking into account the concentration and the time of exposure the most harmful substance is xylene.

In the research laboratory the most harmful positions are the technician and the technician of enamels group. The coating room and the dispersion room are the most dangerous rooms. The probability of exposure to harmful factors is from 0.1 to 0.2. Xylene, toluene, and acetone have approximately the same harmful effects on the body.

The packer is most at risk in the enamel shop. Xylene and toluene are especially dangerous (the probability of exposure is about 0.4). The potential negative effect of acetone and white spirit is from 0.05 to 0.4.

The technologist in the operating room and the dispersion room has the highest probability of exposure to harmful factors in the research laboratory. Ethyl acetate and styrene are especially dangerous. The probability of their influence is from 0.1 to 0.6.

So, the most harmful is the work of varnishes shop lab technician. In this case we have a rather high potential risk of exposure to chemical substances; especially to toluene (the probability is close to 0.8).

As to noise exposure (Fig. 8), the greatest risks of exposure have employees who spend most of their working time in the dispersion room and in the hall, as well as the technologist and the head of enamels group at his a desk with a PC

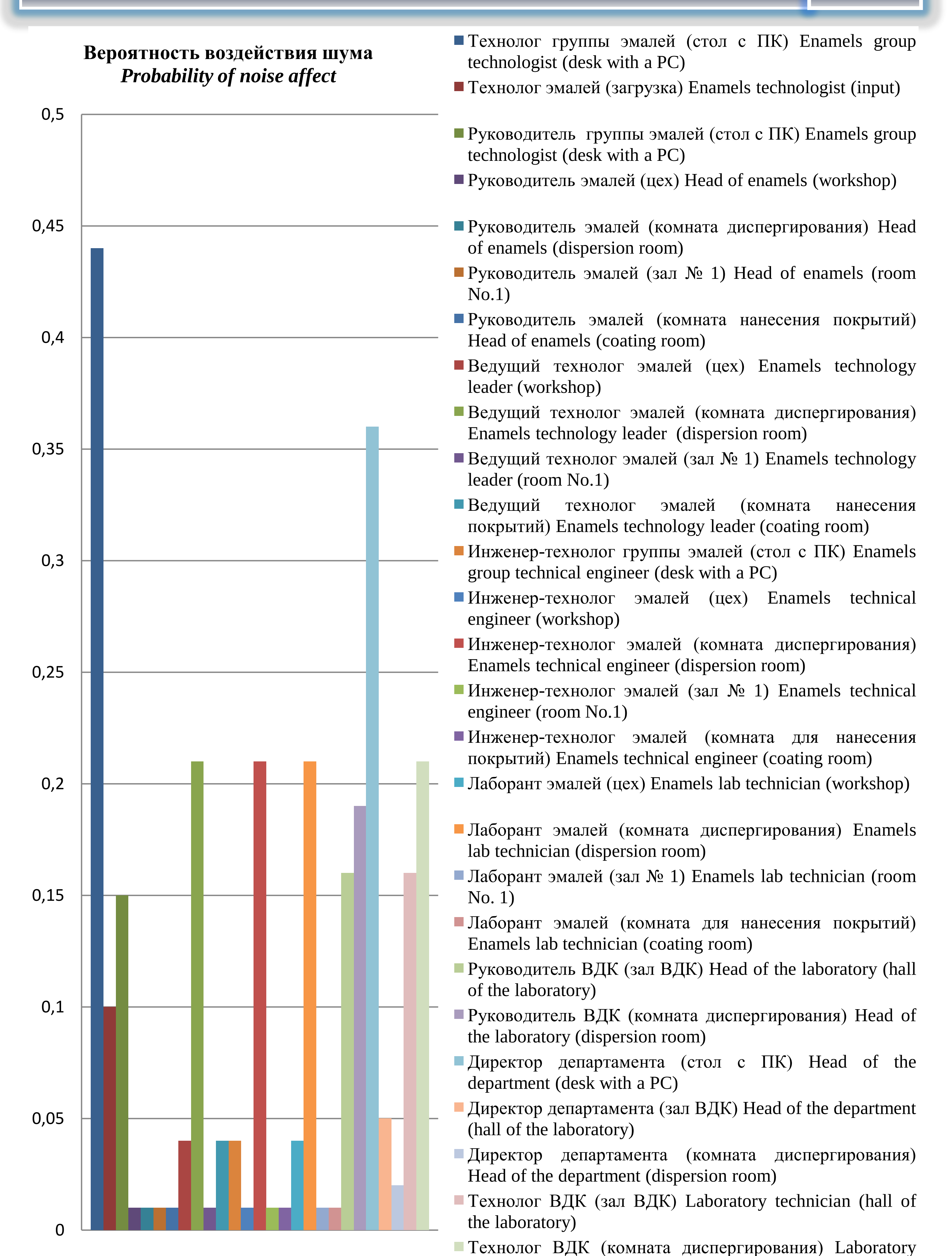


Рис. 8. Вероятность воздействия шума на работников ЗАО «Эмпилс»

Fig. 8. The probability of impact of noise on workers, "Empils"

В результате проведенных расчетов и анализа профессионального риска проводится его качественная оценка от «низкого» до «очень высокого» [6].

Ранжирование рисков по вероятности воздействия вредных химических веществ и шума для всех профессий в помещениях цехов лака и эмалей ЗАО «Эмпилс» представлено в табл. 1 и 2.

As a result of the conducted calculations and occupational risk analysis qualitative rating from "low" to "very high" was conducted [6].

Ranking of risks by probability of exposure to harmful chemicals and noise for all professions in the premises of the varnishes and enamels shops of "Empils" is presented in the tables 1 and 2.

Таблица 1/ Table 1

Ранжирование профессионального риска в зависимости от воздействия химического фактора и срочность мер профилактики
Ranking of occupational risk depending on the exposure to chemical factors and the urgency of preventive measures

Вероятность воздействия вредного фактора *Probability of harmful factor impact*	Должность *Position*	Категория профессионального риска *Professional risk category*	Срочность мероприятий по снижению риска *Urgency of risk reduction events*
0,01	Руководитель группы эмалей *Head of enamels group*	Пренебрежимо малый (переносимый) *Negligible (tolerate)*	Меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите *Measures not required, but vulnerable individuals need additional protection*
0,01	Директор департамента *Head of the department*		
0,04	Пробоотборщик *Sampler*		
0,05	Начальник лаборатории *Head of the laboratory*		
0,06	Зам. начальника группы эмалей *Deputy head of enamels group*	Малый (умеренный) *Low (moderate)*	Требуются меры по снижению риска *Measures are required to reduce the risk*
0,06	Инженер-технолог эмалей *Enamels technical engineer*		
0,06	Лаборант группы эмалей *Enamels laboratory technician*		
0,07	Руководитель ВДК *Head of the laboratory*		
0,11	Технолог группы эмалей *Enamels group technologist*		
0,13	Инженер ВДК *Laboratory engineer*	Средний (существенный) *Medium (appreciable)*	Требуются меры по снижению риска в установленные сроки *Measures are required to reduce the risk within the established deadlines*
0,15	Начальник лаборатории *Head of the laboratory*		
0,16	Техник-лаборант (эмали) *Laboratory technician (enamels)*		
0,19	Инженер-лаборант (эмали) *Laboratory engineer (enamels)*		
0,30	Мастер фасовки *Packer*	Высокий (непереносимый) *High (unbearable)*	Требуются неотложные меры по снижению риска *Immediate measures are required to reduce the risk*
0,61	Инженер-лаборант (лаки) *Laboratory engineer (varnish)*	Очень высокий (непереносимый) *Very high (unbearable)*	Работы запрещены до снижения риска *Work is prohibited until the risk is reduced*
0,61	Техник-лаборант (лаки) *Laboratory technician (varnish)*		

Таблица 2 / Table 2

Ранжирование профессионального риска в зависимости от воздействия шума и срочность мер профилактики
Ranking of occupational risk, depending on the noise exposure and the urgency of preventive measures

Вероятность воздействия вредного фактора *Probability of harmful factor impact*	Должность *Position*	Категория профессионального риска *Professional risk category*	Срочность мероприятий по снижению риска *Urgency of risk reduction events*
0,04	Ведущий технолог эмалей *Enamels technology leader*	Пренебрежимо малый (переносимый) *Negligible (tolerate)*	Меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите *Measures not required, but vulnerable individuals need additional protection*
0,04	Лаборант эмалей *Enamels laboratory technician*		
0,1	Инженер-технолог эмалей *Enamels technical engineer*	Малый (умеренный) *Low (moderate)*	Требуются меры по снижению риска *Measures are required to reduce the risk*
0,15	Руководитель эмалей *Head of enamels*	Средний (существенный) *Medium (appreciable)*	Требуются меры по снижению риска в установленные сроки *Measures are required to reduce the risk within the established deadlines*
0,16	Руководитель ВДК *Head of the laboratory*		
0,16	Технолог ВДК *Laboratory technician*		
0,19	Инженер ВДК *Laboratory engineer*		
0,21	Ведущий технолог, инженер-технолог, лаборант эмалей *Technology leader, laboratory engineer, laboratory technician*	Высокий (непереносимый) *High (unbearable)*	Требуются неотложные меры по снижению риска *Immediate measures are required to reduce the risk*
0,5	Технолог эмалей *Enamels technologist*		

Выводы. По результатам анализа выявлены профессии и рабочие места, которые нуждаются в незамедлительном снижении риска — это техник-лаборант, инженер-лаборант цеха лаков и технолог группы эмалей.

Следующий этап — формирование реестра значительных (непереносимых) рисков и разработка мероприятий по снижению возможности их реализации, что и яв-

Conclusions. According to the analysis report there were identified professions and jobs that require immediate risk reduction. They are the lab technician, engineer-technician of the varnishes shop and enamels group technologist.

The next stage is the formation of the register of significant (unbearable) risks and the development of measures to reduce the possibility of their implementation, which is a means of risk management.

ляется средством управления рисками.

Предложенная методика оценки и ранжирования профессиональных рисков позво-ляет максимально снижать риски возникновения инцидентов и несчастных случаев и дает предприятию, внедрившему СМБТ и ОЗ, возможность постоянно ее совершенствовать, повышая тем самым производительность труда и снижая расходы на ликвидацию негативных последствий и страховые выплаты.

The proposed methodology for assessment and ranking of occupational risks makes it possible to minimize the risk of incidents and accidents and gives the company which has implemented the standard management system of occupational safety and health, the ability to constantly improve, thus increasing productivity and reducing the costs of the liquidation of negative consequences and the insurance payments.

Библиографический список

1. Система менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования OHSAS 18001:2007 / пер. и науч.-техн. ред. В. А. Качалова. — Москва : СЕРТ Менеджмент ; УИК «Интерсертификат ; TUVThuringen, 2013. — 30 с.

2. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования. ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт [Электронный ресурс] / Профессиональные справочные системы Техэксперт. Нормы, правила, стандарты по техрегулированию. — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/gost-12-0-230-2007-ssbt (дата обращения: 26.12.16).

3. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Национальный стандарт Российской Федерации [Электронный ресурс] / Профессиональные справочные системы Техэксперт. Нормы, правила, стандарты по техрегулированию. — Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54934-2012 (дата обращения: 26.12.16).

4. Количественная оценка риска проявления опасных производственных факторов и аварий на угледобывающих

References

1. Sistema menedzhmenta professionalnoy bezopasnosti i zdorov'ya. Trebovaniya OHSAS 18001:2007, per. i nauch.-tekhn. red. Kachalova A.V. [Occupational health and safety management systems. OHSAS 18001:2007 requirements. Transl. and ed. by Kachalova A.V.] Moscow: SERT Menedzhment, Intersertifikat, TUVThuring-en, 2013, 30 p. (in Russian).

2. Sistema standartov bezopasnosti truda. Sistema upravleniya okhranoy truda v organizatsii. Obshchie trebovania. GOST12.0.230-2007. Mezhgosudarstvenny standart. [Occupational safety standards system. Labor protection control system in the organization. General requirements. GOST 12.0.230-2007. Interstate standard.] Professional reference Tekhexpert system. Rules, regulations, standards on technical regulation. Available at: http://docs.cntd.ru/document/gost-12-0-230-2007-ssbt (accessed: 26.12.16) (in Russian).

3. Sistemy menedzhmenta bezopasnoti truda i okhrany zdorovya. Trebovaniya GOST R 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Natsionalnyy standart Rossiyskoy Federatsii. [Occupational safety and health management systems. Requirements GOST R 54934-2012/OHSAS 18001:2007. National standard of the Russian Federation.] Professional reference system Tekhexpert. Rules, regulations, standards on technical regulation. Available at: http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54934-2012 (accessed: 26.12.16) (in Russian).

4. Galanin A.F. et al. Kolichestvennaya otsenka proyavleniya opasnykh proizvodstvennykh faktorov i avariy na ugledobyvay-

предприятиях / А. Ф. Галанин [и др.] // Изв. Самар. науч. центра РАН. Специальный выпуск «Безопасность. Технологии. Управление». — 2007. — Т. 2. — С. 70–73.

5. Трошкина, В. А. Оценка опасности и вредности производственных процессов на предприятиях железнодорожного транспорта / В. А. Трошкина, П. М. Володин. — Самара : СамГАПС, 2004. — 16 с.

6. Профессиональный риск. Теория и практика расчета / под ред. А. Г. Хрупачева, А. А. Хадарцева. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2011. — 330 с.

ushchikh predpriyatiyakh. [Quantitative risk assessment of occupational hazards and accidents at coal producers.] Izv. Samar. nauch. tsentra RAN. Spetsiyal'nyy vypusk "Bezopasnost'. Tekhnologii. Upravlenie", 2007, Vol. 2, pp. 70-73. (in Russian).

5. Troshkina V.A., Volodin P.M. Otsenka opasnosti i vrednosti proizvodstvennykh protsessov na predpiyatiyakh zheleznodorozhnogo transporta. [Production processes danger and harmfulness assessment on the railway transport enterprises.] Samara: SamGAPS, 2004, 16 p. (in Russian).

6. Khrupacheva A.G., Khadartseva A.A. ed. Professional'ny risk. Teoriya i praktika rascheta. [Professional risk. Theory and practice of calculation.] Tula: Izdatel'stvo TulGU, 2011, 330 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 03.11.2016
Сдана в редакцию 03.11.2016
Запланирована в номер 15.12.2016

Received 03.11.2016
Submitted 03.11.2016
Scheduled in the issue 15.12.2016

Богданова Ирина Виссарионовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1) bogirka@gmail.com

Дымникова Ольга Валентиновна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1) DymOVal.mail.ru

*Холодова Светлана Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1)*svkholodova@gmail.com

Лоскутникова Инна Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» Донского государственного технического университета (РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина,1)

Irina Vissarionovna Bogdanova, Candidate of technical Science, Associate Professor, Department of life safety and environmental protection, Don State Technical University (Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation) bogirka@gmail.com

Olga Valentinovna Dymnikova, Candidate of technical Science, Associate Professor, Department of life safety and environmental protection, Don State Technical University (Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation) DymOVal.mail.ru

*Svetlana Nikolaevna Kholodova, Candidate of technical Science, Associate Professor, Department of life safety and environmental protection, Don State Technical University (Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation)*svkholodova@gmail.com

Inna Nikolaevna Loskutnikova, Candidate of technical Science, Associate Professor, Department of life safety and environmental protection, Don State Technical University (Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation)